

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-3939

(43) 公開日 平成6年(1994)1月14日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 3 G 15/08

識別記号

庁内整理番号

7810-2H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21) 出願番号 特願平4-186312

(22) 出願日 平成4年(1992)6月18日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 甲斐 創

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

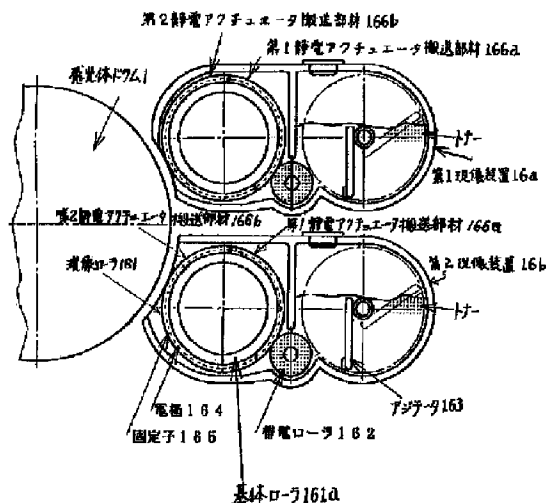
(74) 代理人 弁理士 黒田 壽

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 現像ローラを回転させずに現像ローラ上で現像剤もしくはトナーを搬送して現像装置内におけるトナー固着等の発生を防止出来ると共に、構成の簡略化を可能にする。

【構成】 現像ローラ161を、回転不能に支持された基体ローラ161a上に、絶縁体からなる固定子165とこれに埋め込まれた複数の電極164とからなる静電アクチュエータ部材を設けて構成する。この静電アクチュエータ部材は、現像装置内から該潜像担持体表面に向けてトナーを排出するトナー経路を構成する第1静電アクチュエータ搬送部材166aと、該現像装置内から排出されたトナーを上記現像装置内に回収するトナー経路を構成する第2静電アクチュエータ搬送部材166bとの2つに分割しておく。そして、これらの各静電アクチュエータ搬送部材166a、166bの駆動電極に所定の電圧を印加して、トナーの電荷と固定子の電荷の相互作用で駆動力を発生させてトナーを搬送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 潜像担持体上にトナーを供給して該潜像担持体上の潜像を現像する現像装置を備える画像形成装置において、

該現像装置の現像剤搬送手段が、該現像装置内から該潜像担持体表面に向けてトナーを排出するトナー経路を構成する第1静電アクチュエータ搬送部材と、該現像装置内から排出されたトナーを上記現像装置内に回収するトナー経路を構成する第2静電アクチュエータ搬送部材とを有することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子写真複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に係り、詳しくは、潜像担持体表面に現像剤やトナーを搬送する、現像装置の現像剤搬送手段の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の現像装置においては、現像剤搬送手段である現像ローラを回転させ、現像ローラ表面に担持した現像剤もしくはトナーを潜像担持体である感光体上の静電潜像まで搬送させていた。現像終了後、感光体に転写しなかった現像剤もしくはトナーは現像ローラで再び現像装置内に回収し、新たに現像剤もしくはトナーを現像ローラに担持し、感光体に搬送させていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記構成によれば現像ローラが回転することにより、現像ローラとこれを支持する現像装置側板間にトナーが進入し、トナーが擦れてトナー固着等が起こり、画像に悪影響を及ぼしていた。更に、現像ローラを磁石ローラ内蔵の現像スリーブで構成したもののにおいては、該磁石ローラの磁界を現像スリーブが横切ることによって渦電流が発生し、これにより現像ローラのトルクの増大や現像ローラが熱を帯びてトナーが現像装置内で溶けてしまうこともあった。また、潜像担持体に互いに異なる色のトナーを用いる複数の現像装置を配置し、何れかの現像装置を選択的に作動させて多色の画像を形成する画像形成装置においては、潜像担持体上で複数のトナーが混色することを防止するため、現像装置の作動を切り替えることが必要となる。従来は、作動現像装置の切換え動作は、潜像担持体から現像装置を移動させる方法が用いられており、移動機構が必要になるという問題点があった。また、現像装置を本体に対し脱着可能に構成している画像形成装置においては、現像装置の本体からの取り出し操作時における装置内外に露出している現像ローラ部分上にトナーが存在すると、トナーが飛散するという問題があった。そこで、本発明は、現像装置の現像剤搬送手段として静電アクチュエータ搬送部材を用いて、現像剤を担持している部材を回転させることなく現像剤もしくはトナーを搬送するとともに、静電アクチュエータ搬送部材の駆動

制御によって上記問題点を解決できる現像装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明は、潜像担持体上にトナーを供給して該潜像担持体上の潜像を現像する現像装置を備える画像形成装置において、該現像装置の現像剤搬送手段が、該現像装置内から該潜像担持体表面に向けてトナーを排出するトナー経路を構成する第1静電アクチュエータ搬送部材と、該現像装置内から排出されたトナーを上記現像装置内に回収するトナー経路を構成する第2静電アクチュエータ搬送部材とを有することを特徴とするものである。

【0005】

【作用】 本発明は、現像装置のトナー搬送手段として現像装置内から潜像担持体表面に向けてトナーを排出するトナー経路を構成する第1静電アクチュエータ搬送部材と、現像装置内から排出されたトナーを上記現像装置内に回収するトナー経路を構成する第2静電アクチュエータ搬送部材静電アクチュエータ部材を用い、上記2つの静電アクチュエータの各々の複数の電極に電荷を印加する事により、帯電したトナーの電荷と静電アクチュエータの複数の電極の電荷との相互作用により静電的に駆動力を発生させ、これによりトナーを搬送する。そして、静電アクチュエータ搬送手段の外部に露出している部分に存在するトナーを現像装置内に回収する必要がある場合には、第2静電アクチュエータ搬送部材のみを駆動して、第2静電アクチュエータ搬送部材上に存在するトナーを現像装置内に回収する。

【0006】

【実施例】 図1は本発明の一実施例に係る画像形成装置の概略構成を示すものである。この画像形成装置は、2色の画像形成を可能にする為に感光体ドラム表面に対向して、2つの現像装置を備えている。先ず、装置全体の概略について説明する。潜像担持体である感光体ドラム1（例えば有機感光体；OPC）は時計方向に回転駆動される。コンタクトガラス2上に原稿を載置し、図示しないプリントスイッチを押すと、原稿照明光源3とミラー4よりなる走査光学系5と、ミラー6、7よりなる走査光学系8とが移動し、原稿の読み取り走査が行なわれる。そして、レンズ9の後方に設けた画像読み取り素子10に、走査された画像が画像信号として読み込まれる。読み込まれた画像信号はデジタル化され、出力装置に対応した色毎に分解、変換され、更に画像処理される。画像処理された各信号に基づき図示しないレーザーダイオード（LD）を駆動し、該LDからのレーザー光をポリゴンミラー13で反射した後、ミラー14を介して感光体ドラム1上に照射する。これにより、レーザー光による光書き込みが感光体ドラム1上に行なわれて、既に帯電チャージャー15により一様に帯電された感光体ドラム表面に静電潜像が形成される。この静電潜像

は、第1現像装置16aと第2現像装置16bの2つの現像装置によって可視像化され、この可視像は、給紙部17から送られた転写紙に転写チャージャー18のコロナ放電により転写される。この転写後、転写紙は分離チャージャー19により感光体ドラムの表面より分離される。分離された転写紙は搬送ベルト21で搬送され、定着ローラ対22の接触部を通過して、転写紙上の転写像が定着された後に機外へ排出される。一方、転写後の感光体表面に残留しているトナーはクリーニング装置23により除去される。ここで、2色画像形成は、対応する潜像の感光体ドラム上での形成及び対応する現像装置での顕像化の工程を、各色毎にそれぞれ感光体ドラムの1回転で行う、いわゆる2回転1コピーサイクルにより行うようにしても良いし、例えば第1現像装置16aと第2現像装置16bの間に2色目の潜像を形成するための光書き込み部を設けておいて(図示しない)、1色目の潜像形成及びその現像を行ったのち、引き続いて2色目の潜像形成及び現像を行い、感光体ドラムの1回転で2色画像を形成するようにしても良いし、更に、他の周知の2色画像形成方法で2色画像を形成しても良い。

【0007】次に、現像装置について説明する。図2において、感光体ドラム表面に対向して、第1現像装置16aと第2現像装置16bの2つの現像装置を備えている。第1現像装置16aは、カラー色である例えば赤色の一成分非磁性トナーを用いるものであり、第2現像装置16bは例えば黒色の一成分非磁性トナーを用いるものである。両現像装置は、使用するトナーの色が異なる点を除き、同一の構成を備えている。第2現像装置16bをもとに説明する。現像装置16bはトナー搬送手段である現像ローラ161、該現像ローラ161の表面に当接回転してトナーを摩擦帯電させる帯電ローラ162と、トナーホッパー内のトナーを帯電ローラ162付近まで搬送するためのアジテータ163とを備えている。現像ローラ161は、回転不能に支持された基体ローラ161a上に、絶縁体からなる固定子165とこれに埋め込まれた複数の電極(以下、駆動電極という)164とからなる静電アクチュエータ部材を設けて構成されている。この静電アクチュエータ部材は、現像装置内から該潜像担持体表面に向けてトナーを排出するトナー経路を構成する第1静電アクチュエータ搬送部材166aと、該現像装置内から排出されたトナーを上記現像装置内に回収するトナー経路を構成する第2静電アクチュエータ搬送部材166bとの2つに分割されている。具体的には感光体ドラム1との対向部が第1静電アクチュエータ搬送部材166aで構成され、上記帯電ローラ162が第2静電アクチュエータ搬送部材166bに対向するように分割されている。各静電アクチュエータ搬送部材166a、166bにおいて、複数の駆動電極164は、それぞれ基体ローラ161の軸方向に細長い帯状をして

おけるピッチは、例えば、10乃至20 μ m程度に設定して、直径が10 μ m程度のトナー粒子が1つの駆動電極164上に一列に付着するようにしても良いし(図3参照)、これよりも、同周方向の幅及びピッチを大きく設定して1つの駆動電極上にトナー粒子が複数列になって付着するようにしても良い。そして、第1静電アクチュエータ搬送部材166aでは、例えば図3(a)に示すように、隣合う電極同士が、互いに異なる第1～第3の電極端子164a、164b、164cのいずれかに接続されて、3つの駆動電極群を形成しており、第2静電アクチュエータ搬送部材166bでも同様に、隣合う電極同士が、互いに異なる第4～第6の電極端子のいずれかに接続されて、3つの駆動電極群を形成している。この第1静電アクチュエータ搬送部材166aについての第1～第3の電極端子164a、164b、164cと第2静電アクチュエータ搬送部材166bについての第4～第6の電極端子とは、両搬送部材166、166bをそれぞれ独立に駆動制御できるようにそれぞれ駆動回路に接続されている。そして、これらの静電アクチュエータ搬送部材166a、166bは、第1～第3の電極端子164a、164b、164cや第4～第6の電極端子に後述するように電圧を印加することにより、トナーの電荷と固定子の電荷の相互作用で駆動力を発生させてトナーを搬送する。

【0008】各現像装置16a、16bのトナーホッパー内には、上記帯電ローラ162によって例えば正極性(+)に摩擦帯電されるトナーが収容されている。このトナーとしては、所定極性に摩擦帯電し得るように例えばトナー樹脂中に帯電制御剤が添加され、且つ、摩擦帯電電荷を保持し得る程度の抵抗を有する従来周知の一成分系トナーを用いることが出来る。そして、トナーエンド検知はアジテータ163の回転トルクを検出し、該回転トルクが所定以下に低下したことによりトナーが現像装置16内に無くなりトナーエンドになったと見なすことにより行い、トナーエンドを検出したときは図示していない例えば操作部のトナーエンド表示を点灯させてユーザーにトナーエンドを知らせる。

【0009】図3を用いて、静電アクチュエータ搬送部材により、例えば、図中右方向にトナーを搬送する動作原理について説明する。なお、図示の例は電極端子の符号から判るように第1静電アクチュエータ搬送部材166aについてのものであるが、第2静電アクチュエータ搬送部材166bも同様の動作原理である。図3(a)のように、いずれの電極端子164a、164b、164cにも電圧をかけていない状態では、駆動電極164には電荷は存在しない。一方、トナーは帯電ローラ162によって摩擦帯電し、+の帯電を起こしているが、固定子側には電荷が無いので駆動電極164によっては何等支配されず、トナーの搬送は行われない状態である。このとき、トナーは現像ローラ161周辺に浮

遊若しくは何らかの力によって固定子上に付着している。この状態から、図3 (b) に示すように、第1電極端子164aに正電圧、第2電極端子164bに負電圧、第3電極端子164cに0Vを印加する。すると、トナーは、その帯電極性と逆の極性の電圧が印加されている駆動電極に引きつけられる。つまり、-Vが印加されている駆動電極164上の現像ローラ表面にトナーが付着する。このとき、トナーと同極性である+Vの電圧が印加されている駆動電極164及び印加電圧をかけない駆動電極164上にはトナーが引きつけられることはない。次に、各印加電圧を図3 (c) のように、付着しているトナーの下方にある第2駆動電極群にトナーと同極性である+Vを、該第2駆動電極のトナー搬送方向（この例では右側）隣りである第3電極群にトナーと逆極性である-Vを、そして、該第2駆動電極のトナー搬送方向とは逆隣りである第1駆動電極群にトナーと同極性である+Vを印加するように切り換える。これにより、トナーの電荷とその直下の駆動電極の電荷とが同極性となるために、反発力が発生してトナーに対し浮上力が発生し、トナー搬送方向の第3の駆動電極群は0から -Vと変化してトナーと同極性になっているので、該第3駆動電極群の電荷はその左上のトナーを吸引し、ま*

*た、トナー搬送方向と逆の第1駆動電極群の電荷はトナーと同極性になっているので、その右上のトナーを反発して、トナーには右方向の駆動力が発生する。浮上力によりトナーと現像ローラ表面との摩擦が減少し、電荷による駆動力によりトナーは駆動電極1ピッチ程度移動する。次に、このトナーの反発と駆動を行うパターン of 電圧（図3 (c)、図3 (d)）を、1つずつずらす為に、図3 (e) 及び図3 (f) の様に各印加電圧を切り換える。以降、同様にして、駆動電極を1つずつずらしながら印加することにより、トナーを続けて動かす。ここで、以上の図3 (b) から図3 (f) まで、及びその後における、各駆動電極群への印加電圧の切り換えについて整理すると、表1のようになる。同表中のステップ①に図3 (b) が、ステップ②に図3 (c) 及び (d) が、ステップ③に図3 (e) 及び (f) が対応する。ステップ④は、第1～第3駆動電極群のそれぞれに+V、-V、+Vが印加され、トナーの反発と駆動を行うパターンの電圧がステップ③からトナー搬送方向である右側に1つずれたものである。以降、ステップ②～④を繰り返すことによって、トナーの反発と駆動を行うパターン電圧を、1つずつずらしていく。

【表1】

駆動電極群	① → ② → ③ → ④ → 以降
第1駆動電極群	+V → +V → -V → +V → ②～④の繰返し
第2駆動電極群	-V → +V → +V → -V → ②～④の繰返し
第3駆動電極群	0 → -V → +V → +V → ②～④の繰返し

なお、例えば図3 (c) (ステップ②) で、第3の駆動電極群への印加電圧を正にし、且つ、第1の駆動電極群を負にすれば逆方向に駆動することができる。

【0010】上記動作原理に基づき、本実施例の構成において、両現像装置16a、16bは、周知の2色画像形成プロセスに基づいて、作動状態（現像動作を行なっている状態）にされる。各現像装置16a、16bの作動中においては、トナーホッパー内のトナーがアジテータ163によって帯電ローラ162に搬送され、帯電ローラ162で所定の極性の帯電をされた後、現像ローラ161表面に搬送される。現像ローラ161に搬送されたトナーは、駆動状態にされた第1静電アクチュエータ搬送部材166a及び第2静電アクチュエータ搬送部材166bにより、感光体表面に搬送されて現像に供され、また、現像後の現像ローラ161表面の残留トナーは現像装置内に回収する。そして、各現像装置16a、16bともに、現像動作終了後に、感光体ドラム上でのトナーの混色を防止するために、感光体ドラム表面と対向している第2静電アクチュエータ搬送部材166b上にトナーが存在しない状態にする。この為、第2静電アクチュエータ搬送部材166bのみを駆動して該部材

上のトナーを現像装置内に回収する。この間、第1静電アクチュエータ搬送部材166aを駆動しないのは、第1静電アクチュエータ搬送部材166aの駆動によって現像装置内のトナーが第2静電アクチュエータ搬送部材166b上に搬送されては、感光体ドラム表面と対向している第2静電アクチュエータ搬送部材166b上にトナーが存在しない状態にすることが出来ないからである。

【0011】以上、本実施例によれば、静電アクチュエータ部材を用いてトナーを現像ローラ161を廻す事なく搬送し、これにより、現像ローラ161の回転によって擦れる部分がなくなり、このような部分に進入したトナーにストレスが掛かってトナー固着を起こすことが無くなる。また、現像ローラ161が回転しないので渦電流の発生によるトルクの増大や熱の発生が抑えられ、現像装置内のトナーが溶解することがない。本実施例によれば、従来この種の画像形成装置において、感光体ドラム上でのトナーの混色を防止するために、現像動作終了後の現像装置を感光体表面から退避させる等の構成を採用していたのに比し、装置に簡略化、小型化が図れる点で有利である。尚、上記実施例は、感光体表面に対向し

て2つの現像装置を配置したものであるが、これに限られるものでは、3個以上の現像装置を対向配置するものにも適用出来る。また、操作者による単色画像の色の選択を可能にする為に、複数の現像装置を備えた画像形成装置にも適用出来る。更に、一つの現像装置しか備えていない画像形成装置であって、現像装置を装置本体に対し脱着可能に構成しているものにおいて、現像装置の本体からの取り出し操作時に、装置内外に露出している現像ローラ部分上にトナーが存在しないようにする為に、本実施例の現像装置の構成を用いることが出来る。

【0012】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、現像装置の現像剤搬送手段として静電アクチュエータ搬送手段を用い、これにより、潜像担持体上にトナーを供給するので、現像剤搬送手段を回動させる必要が無く、現像装置内でのトナー固着や駆動トルクの増大等の不具合を解消することが出来る。また、従来の現像ローラの様に回動する部材を用いずにトナー搬送を行なうので、回動する部材を用いるときのような、遠心力によるトナー飛散、飛散したトナーが転写装置等を汚すことによる異常画像の発生、更には、現像バイアス用の電源から回動する部材の軸受等を介して電圧を印加することによる現像バイアス電圧の印加不良というような不具合も発生しない。更に、上記静電アクチュエータ搬送手段が、上記現像装置内から上記潜像担持体表面に向けてトナーを排出するトナー経路を構成する第1静電アクチュエータ搬送部材と、上記現像装置内から排出されたトナーを上記現像装置内に回収するトナー経路を構成する第2静電アクチュエータ搬送部材とを有し、現像動作中には、第1静電アクチュエータ搬送部材と第2静電アクチュエータ搬送部材の両方を駆動して、現像装置内から潜像担持体上へのトナーの供給及び現像後の残留トナーの現像装置内の回収を行ない、一方、静電アクチュエータ搬送手段の外部に露出している部分に存在するトナーを現像装置

内に回収する必要がある場合には、第2静電アクチュエータ搬送部材のみを駆動して、第2静電アクチュエータ搬送部材上に存在するトナーを現像装置内に回収することが出来る。従って、潜像担持体表面に互いに異なる色のトナーを用いる複数の現像装置を配置し、何れかの現像装置を選択的に作動させて多色の画像を形成する画像形成装置における、作動現像装置の切換え動作時に、上記第2静電アクチュエータ搬送部材のみの駆動を行なえば、現像剤搬送手段の潜像担持体に対する移動機構を用いることなく潜像担持体上でのトナーの混色を防止することが出来るので、機構の簡略化や現像剤搬送手段の潜像担持体に対する位置精度の向上が図れる。また、潜像担持体表面に単一の現像装置を対向配置する画像形成装置における、装置本体からの現像装置取り出し時に、該取り出し操作の前に上記第2静電アクチュエータ搬送部材のみの駆動を行なえば、簡易な構成で現像装置取り出し時のトナー飛散を防止することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る画像形成装置の概略構成図。

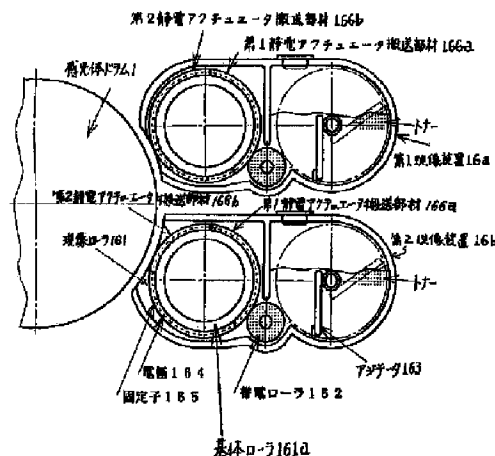
【図2】図1の画像形成装置の現像装置の構成概略図

【図3】(a) 及至 (f) はトナー搬送動作の説明図

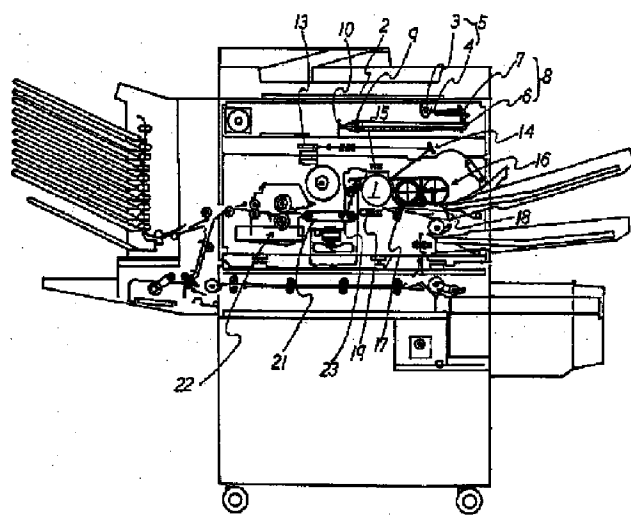
【符号の説明】

1	感光体ドラム
16 a	第1現像装置
16 b	第2現像装置
16 1	現像ローラ
16 2	帯電ローラ
16 3	アジテーター
16 4	駆動電極
16 5	固定子
16 6 a	第1静電アクチュエータ搬送部材
16 6 b	第2静電アクチュエータ搬送部材

【図2】



【図1】



【図3】

